

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 991**

51 Int. Cl.:

G07C 1/22

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.05.2010 PCT/US2010/036674**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.12.2010 WO10138882**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2010 E 10781319 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017 EP 2435989**

54 Título: **Sistema mejorado de cronometraje de carreras**

30 Prioridad:

29.05.2009 US 182520 P
29.05.2009 US 182512 P
03.09.2009 US 553369
26.03.2010 US 732590

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.02.2018

73 Titular/es:

CHRONOTRACK SYSTEMS CORP. (100.0%)
2902 Corporate Place
Chanhassen, MN 55317 , US

72 Inventor/es:

HOWELL, DANIEL

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 654 991 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema mejorado de cronometraje de carreras

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a sistemas de cronometraje electrónicos utilizados para cronometrar atletas de resistencia que compiten en carreras, y específicamente se refiere a un sistema mejorado de cronometraje que utiliza un controlador portátil, una antena de RFID, una etiqueta de RFID UHF desechable que se fija al atleta, y software de servidor remoto.

Problema técnico

El espíritu humano es competitivo. Desde los tiempos más remotos los hombres y las mujeres han corrido y competido entre sí. La carrera básica consiste en un inicio en el que alguien dice "Vamos" y todos corren a la línea de meta – el primero en cruzar gana. Un cronómetro se puede utilizar para determinar el tiempo ganador.

Es fácil de detectar los ganadores - están en el frente, pero no es tan fácil de determinar quién es digamos el "400º". Hoy en día, cada corredor quiere saber cómo él o ella se compara con otros corredores y saber su tiempo de "marca personal". Ellos quieren saber si son el "400º" o el "401º". Para saber esto, un tiempo registrado exacto se tiene que generar para cada corredor.

En una gran carrera de hoy día, hay miles de corredores. Los sistemas necesitan capturar la hora de inicio para cada corredor y realizar un seguimiento cuando cruzan la línea de meta, a continuación, utilizar esos datos para calcular el tiempo transcurrido de ese corredor. En las carreras largas, los corredores quieren también saber cuáles son sus "tiempos parciales". Ellos quieren saber cuáles fueron sus tiempos cuando cruzaron ciertos puntos kilométricos durante la carrera. Una sofisticación adicional requiere ahora que estos tiempos se publiquen en Internet en tiempo real, de modo que los familiares y seres queridos pueden utilizar el número del corredor para ver cuando su corredor pasó estos puntos.

Solución técnica

La presente invención satisface esa necesidad con un sistema de cronometraje UHF RFID mejorado que comprende una antena de RFID que se coloca en el recorrido de la carrera y se conecta al controlador portátil a través de la red celular. Una etiqueta de RFID en la zapatilla del corredor se comunica con la antena de RFID para transmitir datos sobre el corredor al controlador portátil.

RFID se ha utilizado en sistemas de cronometraje de carreras desde 1986. Antes de la presente invención, todos estos sistemas utilizaron un chip RFID retornable que estaba unido al corredor y tenía que retornarse al contador de tiempo después de la carrera. Estos sistemas tienen limitaciones significativas. En primer lugar, el contador de tiempo debe construir un archivo de entrecruzamiento que correlaciona el número de chips RFID único con el número de dorsal del corredor. Este proceso de construcción de este archivo es lento y propenso a errores. En segundo lugar, después de la carrera, cada corredor tiene que esperar en fila para tener su chip RFID "recortado" y retornado al contador de tiempo. El coordinador del evento debe asegurarse de que existen suficientes voluntarios para recoger estos chips RFID y debe haber un área suficientemente grande y segura para soportar esta recogida de chip. Si no los chips no se retornan, el evento es responsable y debe pagar al contador de tiempo por los chips perdidos. Además, los chips de la técnica anterior son voluminosos y costosos de enviar, así que las opciones de pre-registro para mejorar los inicios de carrera cuestan dinero al evento - un intercambio nada insignificante. Además, el controlador RFID en los sistemas de la técnica anterior es susceptible a interferencias electromagnéticas y debe actualizarse. Finalmente, el controlador de chip de la técnica anterior no tiene una pantalla integrada lo que requiere esta unidad opere externamente con cables, más piezas, más embalaje y desembalaje para el contador de tiempo. El documento WO2004/104961 divulga otro sistema de cronometraje de RFID que utiliza etiquetas desechables. La presente invención supera estas limitaciones proporcionando un sistema que utiliza etiquetas UHF Gen 2 RFID bajo coste y desechables. El uso de esta etiqueta elimina la necesidad de asignación de chip, el coste de enviar los chips a los eventos o a los participantes, los costes de chips perdidos y la necesidad de crear una zona segura para la recogida de chips. En conclusión, la eliminación de los costes de estos procesos afecta directamente a los eventos y a los contadores de tiempo. El día de la carrera, el contador de tiempo puede ahora beneficiarse de un sistema que es más de un 99,8 % exacto, no tiene que actualizarse, no sufre interferencias de fuentes EMI espurias, se puede alimentar por baterías de iones de litio internas, baterías de automóviles externas, generadores de CA y/o tomas de CA en la parte posterior de un vehículo.

Efectos ventajosos

La presente invención proporciona una opción para todas las estaciones que se adapta mejor a la logística y al ritmo de estilo actual de los eventos La presente invención incluye cuatro componentes principales: el controlador, la antena de RFID, la etiqueta de cronometraje, y el software de servidor remoto.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de cronometraje electrónico para medir el tiempo del atleta como se define en la reivindicación 1. En consecuencia, un objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de cronometraje portátil de bajo coste, configurable que elimina la necesidad de una asignación de chip, el coste de enviar los chips a los eventos o a los participantes, los costes de chips perdidos y la necesidad de crear una zona segura para la recogida de los chips. Un objetivo adicional de la invención es proporcionar un sistema de cronometraje portátil con baterías extraíbles para ayudar en el transporte del sistema y la recarga de las baterías.

Estos y otros objetivos, características y ventajas de la presente invención serán evidentes haciendo referencia al texto y a los dibujos de esta solicitud.

Descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama esquemático que muestra los componentes primarios de la presente invención de acuerdo con una realización actualmente preferida.

La Figura 2 es un diagrama esquemático que muestra los componentes primarios de la presente invención de acuerdo con otra realización actualmente preferida.

La Figura 3 es una vista en perspectiva del controlador para el sistema mejorado de cronometraje de la presente invención.

La Figura 4 es una vista esquemática del controlador para el sistema mejorado de cronometraje de la presente invención.

La Figura 5 es una vista en perspectiva de la antena de RFID y la capa superficial del sistema mejorado de cronometraje de la presente invención.

La Figura 6 es una vista en planta superior de la capa superficial mostrada en la Figura 5.

La Figura 7 muestra una configuración de la disposición de un controlador y antenas de RFID para una aplicación particular, en este caso un triatlón.

La Figura 8 muestra una configuración de la disposición de un controlador y antenas de RFID para una aplicación particular, en este caso una configuración de inicio y fin de una pequeña carrera.

La Figura 9 muestra una configuración de la disposición de un controlador y antenas de RFID para una aplicación particular, en este caso una configuración de inicio y fin de una carrera media.

La Figura 10 muestra una configuración de la disposición de un controlador y antenas de RFID para una aplicación particular, en este caso una configuración de inicio y fin de una gran carrera.

La Figura 11 es una vista en perspectiva de una zapatilla atlética que tiene una etiqueta de cronometraje mejorada ensamblada de acuerdo con una realización preferida de la presente invención unida a la misma a través de los cordones.

La Figura 12 es una vista en planta posterior de una etiqueta de cronometraje mejorada sin ensamblar de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

La Figura 13 es una vista en planta frontal de un dispositivo de cronometraje del dorsal de carrera de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

La Figura 14 es una vista en planta posterior del dispositivo de cronometraje del dorsal de carrera mostrado en la Figura 13.

La Figura 15 es una vista en perspectiva en despiece de una de las etiquetas de cronometraje del dispositivo de cronometraje del dorsal de carrera que se muestra en las Figuras 13 y 14.

La Figura 16 es una vista en perspectiva de una realización alternativa de un controlador para el sistema mejorado de cronometraje de la presente invención.

La Figura 17 es una vista esquemática del controlador de la realización alternativa de la Figura 16.

Mejor modo

La presente invención es un sistema mejorado de cronometraje de carrera **10**. Como se muestra en la **Figura 1**, el sistema de cronometraje **10** incluye cuatro componentes principales: un controlador **12**, una antena de RFID **14**, una etiqueta de cronometraje **16**, y un servidor remoto **18**. El servidor remoto **18** y el software asociado acopia los datos de tiempo desde cualquier punto de la carrera mientras que una antena de RFID **14** y el controlador **12** se sitúan utilizando varias metodologías diferentes y suministran estos datos al contador de tiempo para que él/ella pueda puntuar rápida y eficazmente la carrera. La **Figura 2** representa cómo los datos de tiempo recogidos de la antena de RFID **14** se pasan al controlador **12**, que a su vez los envía al servidor del sistema remoto **18** a través de un enlace de comunicación utilizando, por ejemplo, una torre de teléfono celular **20**. El servidor del sistema **18** formatea y filtra estos datos y los suministra al paquete de puntuación de los contadores de tiempo, a través de cualquier enlace de Internet accesible. Esto permite a los contadores de tiempo puntuar carreras de forma remota - es decir, utilizan trabajadores no cualificados para preparar el equipo de cronometraje en el lugar de la carrera y, utilizan las capacidades de los teléfonos GPRS integrados en cada controlador **12**, los datos se envían al contador de tiempo quienes puntúan la carrera desde su oficina y utilizando de un ordenador portátil **22** con la impresora conectada (no mostrada) que imprime los resultados de vuelta al lugar de la carrera de forma remota.

De acuerdo con una realización actualmente preferida de la invención, el controlador **12** es un sistema de lector Gen2 UHF RFID móvil autónomo. Como se muestra en la **Figura 3 y Figura 4**, el controlador **12** incluye la gestión

inteligente de potencia en la forma de un tablero de control de potencia **24** que aceptará y administrará potencia eléctrica a partir de múltiples fuentes, incluyendo CA de 110-220 voltios **26**, CC de 12 voltios **28**, y baterías **30a, 30b, 30c**. Cuando se utiliza en el modo CA, el controlador es capaz de aceptar la corriente doméstica normal o, el controlador incluye suficiente lógica de filtro para aceptar potencia sucia de un generador de CA portátil. El controlador **12** incluye también un conector de batería externo **32** que permite que las pinzas de banana **34a, 34b** se utilicen para conectar una batería de 12 voltios (no mostrada). Como alternativa, en lugar de las pinzas de banana **34a, 34b**, el conector de batería externa puede comprender adaptador de encendedor de coche (no mostrado). El controlador **12** también puede incluir hasta tres baterías de iones de litio internas **30a, 30b, 30c** que alimentan el controlador durante un máximo de 18 horas entre cargas.

La placa de control de potencia **24** se ha diseñado para reconocer cuál fuente de alimentación está conectada. Cuando se conecta a AC **26**, la placa de control de potencia **24** proporcionará potencia al controlador **12** y cargará las baterías internas **30a, 30b, 30c**. Cuando se conecta a la alimentación de CC externa **28**, la placa de control de potencia **24** solo proporciona potencia al controlador **12**, pero no pretende cargar las baterías **30a, 30b, 30c**. La placa de control de potencia **24** acciona uno o más, preferentemente tres LED **36a, 36b, 36c** para indicar los niveles de batería y además hace sonar una alarma audible **38** cuando el nivel de potencia es demasiado bajo. Cada batería **30a, 30b, 30c** contiene también su propia placa de gestión de potencia **40a, 40b, 40c**, respectivamente, que evita que la baterías **30a, 30b, 30c** se sobrecarguen o dañen al descargarse por completo o hacer cortocircuito.

Internamente, el controlador **12** utiliza uno o más, preferentemente dos, lectores de RFID **42a, 42b**. Estos lectores pueden ser lectores de RFID existentes estándares, tales como el lector de RFID Speedway® fabricado por Impinj®, y son capaces de leer 650 etiquetas de RFID **16** por segundo. Una aplicación propietaria se ha incrustado en los lectores para filtrar la enorme cantidad de datos que son capaces de recopilar y aún más para dar formato y presentar los datos de una manera tal que se puedan utilizar en un entorno de cronometraje. El puerto de la antena de RFID **41a-41h** de estos lectores **42a, 42b** se canalizan hasta la mesa de salida **43** en el controlador **12** donde los conectores de conexión rápida se utilizan para conectar hasta 8 antenas de RFID **16a-16h** al controlador **12**.

El controlador **12** utiliza un ordenador portátil Windows CE **44** que incluye una pantalla de panel táctil **46** para gestionar todos los datos procedentes de los lectores de RFID **42a, 42b** y para reenviar estos datos a los diversos dispositivos de entrada/salida conectados al controlador **12**. El panel táctil **46** del ordenador **44** se utiliza para configurar el controlador **12** para todos los escenarios de cronometraje diferentes que pueden ser necesarios para su soporte. El controlador **12** tiene incorporado un sistema de posicionamiento global (GPS) **48** que se comunica con satélites GPS para determinar su ubicación y la hora del día más próximo al 100^{ésimo} de un segundo. Este reloj se utiliza para sincronizar con precisión el tiempo en todos los controladores que se utilizan para cronometrar una carrera. Finalmente, el controlador utiliza múltiples metodologías y dispositivos de E/S, incluyendo Ethernet, módem celular, Wi-Fi y puertos USB para comunicar los datos. El controlador **12** se ha construido en un concentrador Ethernet **50** con dos puertos de Ethernet externos **51a, 51b**. El ordenador de panel táctil **44** y los lectores de RFID **42a, 42b** se pueden direccionar en IP y se pueden configurar utilizando el ordenador de panel táctil **44** de pantalla de panel táctil **46**. Los puertos de Ethernet **51a, 51b** se pueden utilizar para conectar el controlador **12** a cualquier red siguiendo las etapas de configuración apropiadas. El controlador **12** incluye también un módem celular **52** que se puede utilizar para enviar y recibir datos a/desde cualquier servidor que resida en Internet. Como se muestra en la **Figura 2**, este módem **52** se utiliza para enviar datos de tiempo a un servidor del sistema **18** desde ubicaciones remotas donde no es factible el uso de Ethernet o WiFi. El controlador **12** tiene también una radio inalámbrica 802.11 a/b/g (WiFi) **54** incorporada para enviar y recibir datos a cualquier red WiFi apropiadamente configurada. El uso tradicional de este dispositivo es permitir a un contador de tiempo comunicarse de forma inalámbrica a un controlador **12** desde su ordenador portátil **22**. Finalmente, los datos de tiempo se pueden retirar manualmente desde el controlador conectando la memoria USB en uno o más puertos USB **56** incorporados en el controlador **12**. Las memorias USB se pueden diseñar también para cargar actualizaciones de las aplicaciones tanto el ordenador de panel táctil **44** como para los lectores de RFID **42a, 42b**. Los componentes del controlador se alojan en una caja de transporte portátil **45** que puede equiparse con un asa para ayudar en su transporte.

Como se muestra mejor en la **Figura 5**, la antena de RFID **14** se aloja dentro de una carcasa de caucho ("capa superficial") **58** que encierra la antena **14** y permite el encaminamiento de los cables hasta las antenas posterior **14b, 14c,...** en la línea. La antena **14** se sintoniza para solo funcionar correctamente cuando se inserta en la capa superficial **58**, y el lector **42** no reconocerá que una antena está unida cuando no está insertada correctamente en la capa superficial **58**. La capa superficial **58** incluye una sección central hueca **60** para recibir la antena de RFID **14** y el cableado para la conexión de la antena de RFID **14** al controlador y/o a las antenas de RFID adicionales. Secciones laterales inclinadas **62a, 62b** se conectan a los extremos longitudinales de la sección central **60** para crear una pendiente gradual que conduce a la sección central elevada **60**. Una cubierta articulada **64** a la sección central **60** se proporciona para facilitar la inserción de la antena de RFID **14** y el cableado. Las dimensiones de la capa superficial **58** y las secciones de extremo inclinadas **62a, 62b** se diseñan para ser compatibles con ADA, y preferentemente la capa superficial **58** es de aproximadamente 42" (106,68 cm) L X 31,5" (80,01 cm) A y 1" (2,54 cm) A en la sección central **60**. Cada capa superficial respectiva (por ejemplo, **58a**) se configura para unirse por enclavamiento a otra de capa superficial (por ejemplo, **58b**) mediante las proyecciones **66a, 66b** que se proporcionan en un extremo de cada sección de extremo **62a, 62b** respectiva y las correspondientes muescas **68a, 68b** dentro del otro extremo de cada sección de extremo **62a, 62b** respectiva de la capa superficial **58**. Los extremos de múltiples capas superficiales

pueden vincularse entre sí juntos formando líneas de cronometraje como se muestra en las **Figuras 7-10**. Estas líneas, cuando se conectan a un controlador **12**, pueden detectar cuando las etiquetas de cronometraje **16** las cruzan y asignan un tiempo para cuando se produce este evento. Un controlador **12** puede soportar una línea de 42 pulgadas (106,68 cm) (una sola antena de RFID **14** y la capa superficial **58**) a 28 pies (853,44 cm) (ocho antenas de RFID y capas superficiales).

Como se muestra en las **Figuras 7-10**, los controladores **12** y capas superficiales **58** que encierran las antenas de RFID **14** se pueden establecer en una multitud de configuraciones. La **Figura 7** muestra una configuración de triatlón tradicional, incluyendo cuatro (4) líneas de siete pies (2,13 m) (entrada natación primaria **70a**, entrada natación secundaria **70b**, salida ciclismo primario **70c**, salida ciclismo secundario **70d**), respectivamente, conectadas a un solo controlador **12**. Cada línea **70a**, **70b**, **70c**, **70d** incluye dos capas superficiales **58a**, **58b**, con dos antenas de RFID **14a**, **14b**, respectivamente correspondientes. La **Figura 8** muestra una configuración de inicio o fin de pequeña carrera tradicional que incluye dos (2) líneas de catorce pies (4,27 m) (una línea primaria **72a**, y una línea de retroceso **72b**). Cada línea **72a**, **72b** incluye cuatro capas superficiales **58a**, **58b**, **58c**, **58d** con cuatro antenas de RFID **14a**, **14b**, **14c**, **14d**, respectivamente correspondientes. Un controlador individual de 8 puertos **12** se conecta tanto a la línea principal **72a** como a la línea secundaria **72b**. La **Figura 9** muestra una configuración de inicio o fin de carrera intermedia tradicional que incluye dos (2) líneas de veintiocho pies (8,53 m) - una línea primaria **74a** y una línea de retroceso **74b**. Cada línea **74a**, **74b** incluye ocho capas superficiales **58a**, **58b**, **58c**, **58d**, **58e**, **58F**, **58g**, **58h** con ocho antenas de RFID **14a**, **14b**, **14c**, **14d**, **14e**, **14f**, **14g**, **14h**, respectivamente correspondientes. Un controlador de 8 puertos **12a** se conecta a la línea primaria **72a** y un segundo controlador de 8 puertos **12b** se conecta a la línea secundaria **72b**. La **Figura 10** muestra una configuración de inicio o fin de gran carrera tradicional que incluye dos (2) líneas de cincuenta y seis pies (17,07 m) - una línea primaria **76a** y una línea de retroceso **76b**. Cada línea **76a**, **76b** incluye dieciséis capas superficiales **58a**, **58b**, **58c**, **58d**, **58e**, **58F**, **58g**, **58h**, **58i**, **58j**, **58k**, **58l**, **58m**, **58n**, **58o**, **58p** con dieciséis antenas de RFID **14a**, **14b**, **14c**, **14d**, **14e**, **14f**, **14g**, **14h**, **14i**, **14j**, **14k**, **14l**, **14m**, **14n**, **14o**, **14p**, respectivamente correspondientes. Dos controladores de 8 puertos **12a**, **12b** se conectan a la línea principal **76a**, con el primer controlador **12a** conectado a la primera de las ocho capas superficiales **58a**, **58b**, **58c**, **58d**, **58e**, **58F**, **58g**, **58h**, y un segundo controlador **12b** conectado a la segunda de ocho capas superficiales **58i**, **58j**, **58k**, **58l**, **58m**, **58n**, **58o**, **58p**. Del mismo modo, dos controladores de 8 puertos **12c**, **12d** se conectan a la línea secundaria **76b**, con el tercer controlador **12c** conectado a las primeras ocho capas superficiales **58a**, **58b**, **58c**, **58d**, **58e**, **58F**, **58g**, **58h**, y un cuarto controlador **12d** se conecta a las segundas ocho capas superficiales **58i**, **58j**, **58k**, **58l**, **58m**, **58n**, **58o**, **58p**.

La **Figura 11** y la **Figura 12** ilustran una realización actualmente preferida de la etiqueta de cronometraje de RFID **16**. Como se muestra en la **Figura 11**, la etiqueta de cronometraje **16** se fija preferentemente a una zapatilla **80** del atleta mediante la inserción de una porción de la etiqueta de cronometraje **16** entre los cordones **82** y la lengüeta **84** de la zapatilla deportiva **80**, de tal manera que la etiqueta forma un perfil sustancialmente en forma de D. De acuerdo con la realización actualmente preferida, la etiqueta de cronometraje **16** es un elemento plano, que tiene preferentemente una sección transversal sustancialmente rectangular. Aunque se contemplan otras dimensiones, la etiqueta de cronometraje de acuerdo con la realización preferida es de aproximadamente 1,25 pulgadas (3 cm) de anchura para permitir la inserción entre los cordones **82** y la lengüeta **84** de una zapatilla deportiva común **80**, y 6,25 pulgadas (16 cm) de largo. La etiqueta de cronometraje **16** se forma preferentemente de un material en forma de lámina flexible resistente al agua que tiene una muy baja conductividad, tal como lámina de plástico o papel laminado. La etiqueta de cronometraje **16** incluye superficies frontal y posterior opuestas **86** y **88**, respectivamente.

Como se muestra mejor en la **Figura 12**, la etiqueta de cronometraje plana **16** de la presente invención se une de forma desmontable a un miembro plano desechable **90**. La superficie posterior **86** de la etiqueta de cronometraje **16** incluye tres secciones separadas **86a**, **86b**, **86c** separadas por líneas de plegado o pliegues **94a**, **94b** que se extienden a través de la etiqueta de cronometraje **16**. Un circuito integrado **96** y la antena **98** se forman en la etiqueta de cronometraje **16**. Otros detalles de la etiqueta de cronometraje de RFID de cronometraje se describen en la Solicitud de Patente provisional co-pendiente de Estados Unidos con n°. de serie 61/182512, y no se tienen que describir aquí con más detalle.

Las **Figuras 13-15** ilustran una realización alternativa de la etiqueta de cronometraje de RFID actualmente preferida. Como se muestra en la **Figura 13** de acuerdo con la realización actualmente preferida, la etiqueta de cronometraje incluye un dorsal **212**, tiene una superficie frontal **214** y una superficie posterior **216**. Un par de etiquetas de cronometraje paralelas separadas entre sí **218a**, **218b** se asocian con el dorsal **212** para la obtención de información de cronometraje sobre el participante cuando se utiliza junto con el sistema de cronometraje de carreras y los lectores de la presente invención. Las etiquetas de cronometraje **218a**, **218b** se sitúan de tal manera que las antenas **228** en su interior están linealmente polarizadas unas respecto a las otras, y se sitúan en el dorsal **212** de tal manera que, cuando el dorsal se fija a la prenda del participante, las etiquetas de cronometraje **218a**, **218b** se orientan de tal manera que quedan perpendiculares al lector de etiquetas. Una capa o revestimiento protector **230** se sitúa entre la etiqueta de cronometraje **218** y el participante. De acuerdo con una realización actualmente preferida, la capa o revestimiento protector **230** es un producto conocido como RFIDefend producido por MPI Label Systems. El RFIDefend tiene una construcción material único y patentado que proporciona una protección adicional a la incrustación en aplicaciones en las que la etiqueta de RFID se somete a impacto, abrasión, calor o humedad. También permite que toda la etiqueta se imprima sin interferir con la calidad del chip y que resista la exposición a

elementos exteriores. Otros detalles del dorsal de etiqueta de RFID se describen en la Solicitud de Patente de Estados Unidos co-pendiente con n°. de serie 12/732.590 y no se tienen que describir aquí con más detalle.

5 La antena **88** capta las señales del lector RFID 42a, 42b o un escáner y luego devuelve la señal, con algunos datos adicionales - en este caso, el número de dorsal del corredor y la información relacionada que ha sido previamente codificada en los circuitos de memoria del circuito integrado **86**.

10 Un controlador **112** de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención se muestra en la **Figura 16** y en la **Figura 17**. El controlador **112** de la realización alternativa es un sistema de lector Gen2 UHF RFID móvil autónomo, y es similar al controlador **12** mostrado en la **Figura 3** y en la **Figura 4**, en la que los números de referencia indican componentes similares. El controlador **112** incluye la gestión inteligente de potencia en la forma de una placa de control de potencia **124** que va a aceptar y administrar la potencia eléctrica a partir de múltiples fuentes, incluyendo las baterías desmontables **130a, 130b**.

15 Durante su uso, se ha demostrado que es difícil transportar el controlador **12** a las carreras distantes debido a las baterías internas de iones de litio. El 1 de enero de 2008, la FAA emitió nuevas restricciones para viajar con dispositivos que tienen baterías internas de iones de litio. En esencia, la FAA ahora prohíbe el transporte de cualquier batería de iones de litio con potencia nominal de más de 300 vatios-hora (25 gELC) en vuelos comerciales. Las restricciones también se han impuesto en el transporte aéreo de las baterías de iones de litio por lo que es difícil de transportar el controlador **12** de baterías internas por vía aérea hasta las carreras.

20 Para superar estas restricciones, un controlador **112** se proporciona con uno o más baterías de iones de litio extraíble **130a, 130b**. Las baterías **130a, 130b** pueden insertarse de forma desmontable en tomas **132a, 132b** correspondientes para accionar el controlador **112**. Durante su uso, las baterías se descargan en serie, de manera que, por ejemplo, la primera batería **130a**, alimenta el controlador hasta que se acerca al final de su carga. En o cerca del final de su carga, la placa de control de potencia **124** conmuta a la segunda batería **130b**. Una señal LED **136a** se muestra al operario para indicar que la primera batería se ha agotado y está lista para su recarga. Con un total de tres baterías, y un cargador a distancia, el controlador puede funcionar de forma continua sin interrupción. Si bien una batería **130a** es capaz de alimentar el controlador **112**, una segunda batería completamente cargada **130b** se enchufa en la toma **132b** y espera para su uso. Una tercera batería (no mostrada) puede estar cargándose en un cargador a distancia (tampoco se muestra). Cuando la primera batería se descarga, se retira de la toma **132a** y se coloca en el cargador. La tercera batería que se carga puede ahora colocarse en la toma **132a**, y estará lista para su uso cuando la segunda batería **130b** se descarga.

35 Para ayudar aún más al usuario final del controlador, las tomas **132a, 132b** se pueden configurar para recibir baterías de iones de litio recargables comercialmente disponibles, tales como las utilizados comúnmente para alimentar herramientas eléctricas inalámbricas. Por ejemplo, las tomas **132a, 132b** podrían configurarse para recibir una Ryobi One+™ de 18V de iones de litio disponible en el mercado que está comercialmente disponible en ferreterías minoristas. El controlador **112** se podría enviar a una carrera o transportarse por líneas aéreas comerciales hasta la carrera sin tener en cuenta las restricciones en el transporte de baterías de iones de litio. En el lugar de la carrera, el operario podría simplemente comprar dos o más, preferentemente, tres baterías de iones de litio, compatibles para su uso con el controlador.

45 Lo anterior se proporciona con fines de ilustrar, explicar y describir las realizaciones de la presente invención. Los componentes específicos y el orden de las etapas indicadas anteriormente, aunque preferidos no se requieren necesariamente.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de cronometraje electrónico (10) para cronometrar eventos de atletismo que comprende:

5 una o más antenas de identificación por radiofrecuencia (14); un servidor remoto (18) para recoger y procesar datos de tiempo;
un controlador de cronometraje portátil (12) que tiene uno o más lectores de identificación por radiofrecuencia (42), un ordenador (44) acoplado eléctricamente a dichos uno o más lectores para gestionar los datos procedentes de dichos uno o más lectores, una pluralidad de puertos de antena (41) para intercambiar datos con
10 dichas una o más antenas de identificación por radiofrecuencia, medios de entrada/salida (52) para el intercambio de datos de forma inalámbrica con el servidor remoto y un placa de control de potencia (24) para aceptar y gestionar la potencia eléctrica procedente de múltiples fuentes; y
una etiqueta de cronometraje de identificación por radiofrecuencia desechable (16) que está configurada para su fijación a un atleta, teniendo dicha etiqueta de cronometraje y dicha antena medios para comunicar de forma
15 inalámbrica datos entre sí.

2. El sistema de cronometraje electrónico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las múltiples fuentes de alimentación incluyen dos o más de cualquiera de corriente alterna, corriente continua o baterías y/o, en el que las múltiples fuentes de alimentación incluyen corriente alterna, corriente continua y batería.

3. El sistema de cronometraje electrónico de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la fuente de corriente alterna es la corriente domestica CA de 110-220; y/o
en el que la fuente de corriente continua incluye medios para conectar la placa de control de potencia a una batería CC externa; y/o
25 en el que la fuente de alimentación de batería incluye una o más baterías de iones de litio internas.

4. El sistema de cronometraje electrónico de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la placa de control de potencia está programada para cargar la fuente de alimentación de batería cuando se está utilizando la fuente de alimentación de corriente alterna.

5. El sistema de cronometraje electrónico de acuerdo con la reivindicación 4, que incluye además medios para proporcionar avisos visuales y/o de audio cuando la potencia restante que queda en la fuente de alimentación de batería es baja.

6. El sistema de cronometraje electrónico de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la fuente de alimentación de batería incluye una o más baterías de iones de litio extraíbles.

7. El sistema de cronometraje electrónico de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el controlador de cronometraje portátil incluye una o más tomas para conectar de forma desmontable dichas una o más baterías de iones de litio extraíbles.

8. El sistema de cronometraje electrónico de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el controlador de cronometraje portátil incluye opcionalmente dos tomas y en el que la placa de control de potencia descarga en serie la una o más baterías de iones de litio extraíbles.

9. El sistema de cronometraje electrónico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el controlador de cronometraje portátil incluye un sistema integrado de posicionamiento global que se comunica con satélites GPS para determinar la ubicación y la hora de día del controlador al 100^{ésimo} más cercano de un segundo.

10. El sistema de cronometraje electrónico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el controlador de cronometraje portátil incluye uno o más dispositivos de entrada/salida para la comunicación de datos del controlador a otros dispositivos remotos, en el que dichos uno o más dispositivos de entrada/salida incluyen opcionalmente:

un concentrador de Ethernet incorporado que tiene uno o más puertos Ethernet externos para fijar el controlador a una red; y/o
un módem celular; y/o
un transmisor de radio inalámbrico incorporado para transmitir datos a una red inalámbrica; y/o
uno o más puertos USB.

11. El sistema de cronometraje electrónico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la etiqueta de cronometraje incluye un circuito impreso de identificación por radiofrecuencia en una superficie de la misma para transmitir y recibir datos hacia y desde el uno o más lectores de identificación por radiofrecuencia.

12. El sistema de cronometraje electrónico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la antena de identificación por radiofrecuencia está alojada dentro de una carcasa de caucho que encierra la antena y permite el encaminamiento de cables.

- 5 13. El sistema de cronometraje electrónico de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la carcasa de caucho incluye uno o más salientes en un primer extremo de la misma y una o más muescas en un segundo extremo de la misma, dichos salientes y muescas con formas correspondientes para permitir que dos o más carcasas de caucho que contienen antenas se unan entre sí en una línea.
- 10 14. El sistema de cronometraje electrónico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer medio de entrada/salida para el intercambio de datos entre el controlador y la antena de identificación por radiofrecuencia incluye medios para el intercambio de datos entre el controlador y dos o más antenas de identificación por radiofrecuencia.
- 15 15. El sistema de cronometraje electrónico según la reivindicación 14, en el que el primer medio de entrada/salida para el intercambio de datos entre el controlador y la antena de identificación por radiofrecuencia incluye medios para el intercambio de datos entre el controlador y ocho antenas de identificación por radiofrecuencia.
- 20 16. El sistema de cronometraje electrónico según la reivindicación 15, en el que el controlador está conectado directamente a cuatro antenas de identificación por radiofrecuencia y cada una de dichas cuatro antenas de radiofrecuencia está conectada en serie a otra antena de radiofrecuencia.
- 25 17. El sistema de cronometraje electrónico según la reivindicación 15, en el que el controlador está conectado directamente a dos antenas de identificación por radiofrecuencia y cada una de dichas dos antenas de radiofrecuencia está conectada en serie a tres antenas de radiofrecuencia adicionales.
- 30 18. El sistema de cronometraje electrónico según la reivindicación 15, en el que el controlador está conectado directamente a una antena de identificación por radiofrecuencia y dicha antena de radiofrecuencia está conectada en serie a siete antenas de radiofrecuencia adicionales.
- 35 19. El sistema de cronometraje electrónico para cronometrar eventos de atletismo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha etiqueta de cronometraje desechable comprende:
- 40 un miembro de lámina plano fino y flexible que tiene una superficie frontal, una superficie posterior, primera y segunda secciones de extremo y una sección intermedia entre dichas primera y segunda secciones de extremo, en donde dicho miembro de lámina plano se puede plegar de tal manera que el primer y segundo extremos del mismo están conectados entre sí y el miembro plano forma un bucle cerrado para su fijación a una zapatilla de atletismo entre los cordones y una lengüeta de la misma; y
- 45 un circuito impreso de identificación por radiofrecuencia (RFID) dispuesto en la sección intermedia de una de dichas superficies frontal o posterior del miembro de lámina, incluyendo dicho circuito de RFID un chip de circuito integrado colocado cerca del centro de la sección intermedia del miembro de lámina plano, y una antena de dipolo eléctricamente acoplada a dicho chip de circuito integrado, en donde un primer dipolo de la antena se extiende por lo general a lo largo de un eje longitudinal del miembro de lámina hacia la primera sección de extremo y un segundo dipolo de la antena se extiende por lo general a lo largo del eje longitudinal del miembro de lámina hacia la segunda sección de extremo.
- 50 20. El sistema de cronometraje electrónico para cronometrar eventos de atletismo de acuerdo con la reivindicación 19, en el que el primer y segundo extremos unidos del miembro plano flexible están situados entre dichos cordones y la lengüeta de dicha zapatilla de atletismo y dicho circuito de RFID en dicha sección intermedia del miembro plano flexible está separado de la superficie de la zapatilla de atletismo.
- 55 21. El sistema de cronometraje electrónico para cronometrar eventos de atletismo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha etiqueta de cronometraje desechable comprende:
- un miembro de lámina plano, fino y flexible para su fijación a prendas de vestir de un participante de carrera que tiene una superficie frontal para la visualización de información y una superficie posterior;
- una o más etiquetas de cronometraje de RFID adheridas permanentemente a dicho miembro de lámina plano, fino y flexible, teniendo cada una de dichas una o más etiquetas de cronometraje de RFID una superficie posterior que se acopla una de cualquiera de la superficie frontal o la superficie posterior del miembro de lámina plano, fino y flexible; y
- una capa de material resistente al calor y a la humedad colocada entre cada una de dicha pluralidad de etiquetas de cronometraje de RFID y dichas prendas de los participantes.
- 60 22. El sistema de cronometraje electrónico para cronometrar eventos de atletismo de acuerdo con la reivindicación 21, en el que dichas una o más etiquetas de cronometraje de RFID comprenden dos etiquetas de cronometraje de RFID separadas entre sí y situadas en relación paralela entre sí.

FIGURA 1

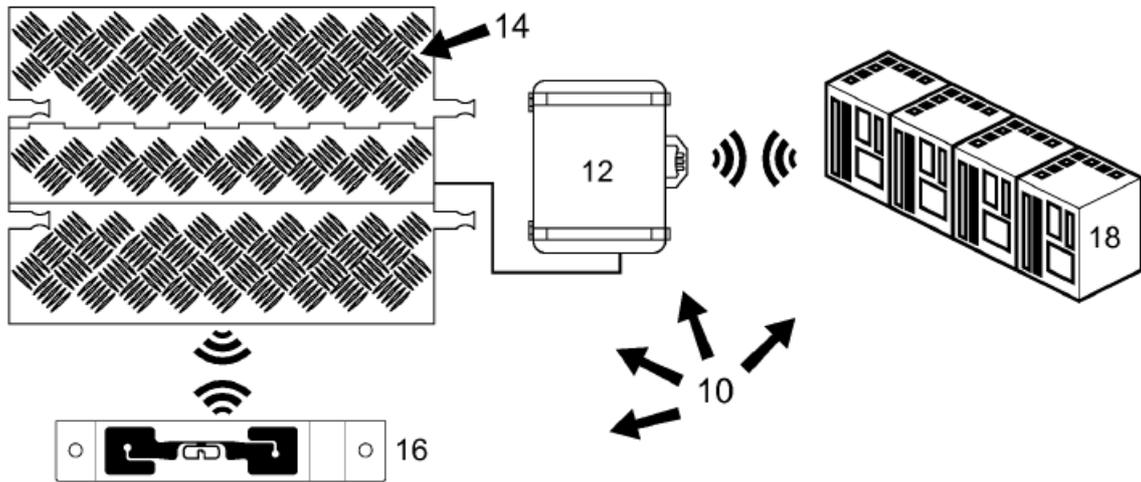


FIGURA 2

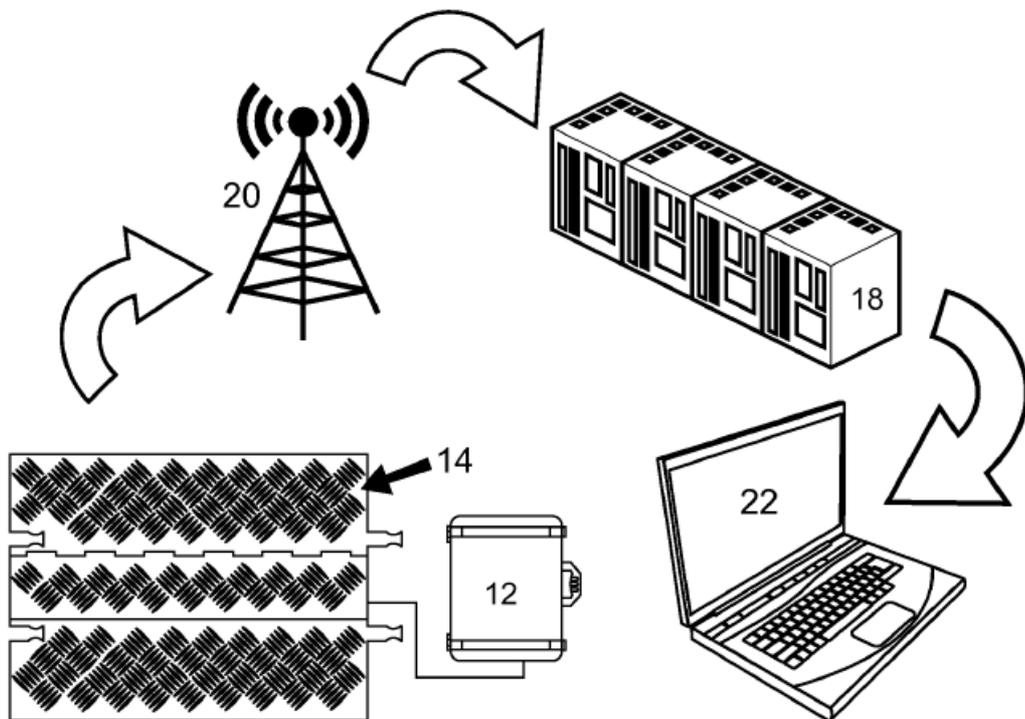


FIGURA 3

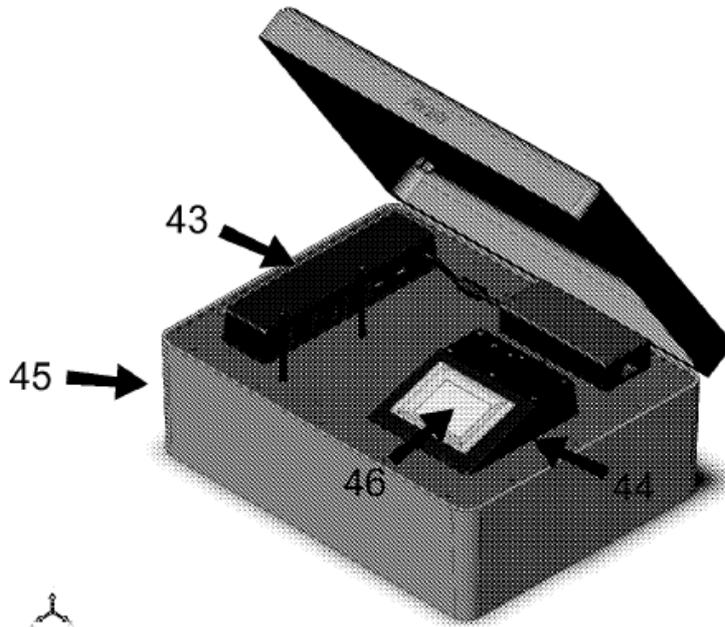


FIGURA 4

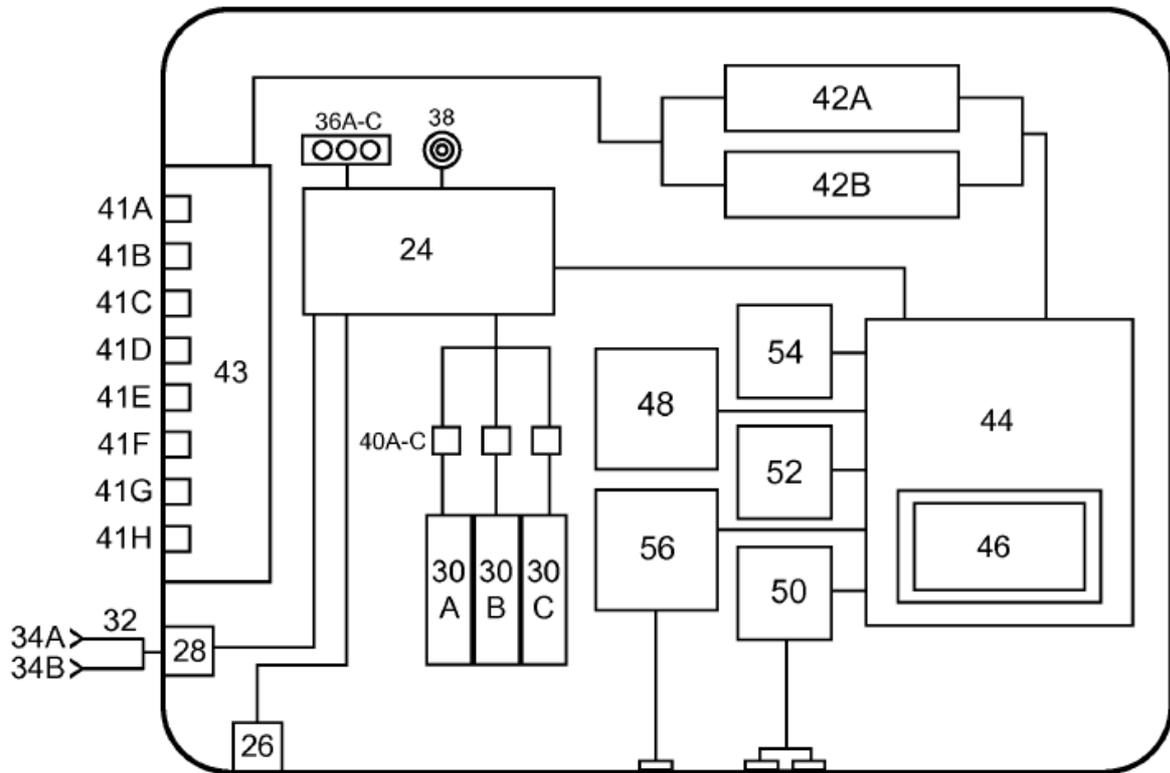


FIGURA 5

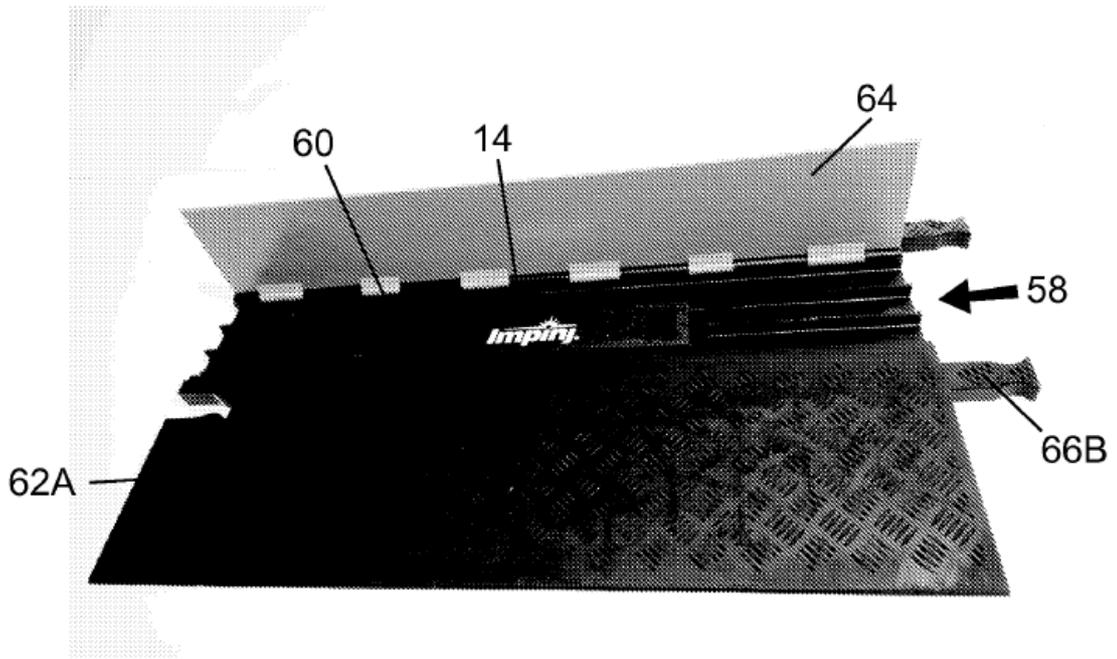


FIGURA 6

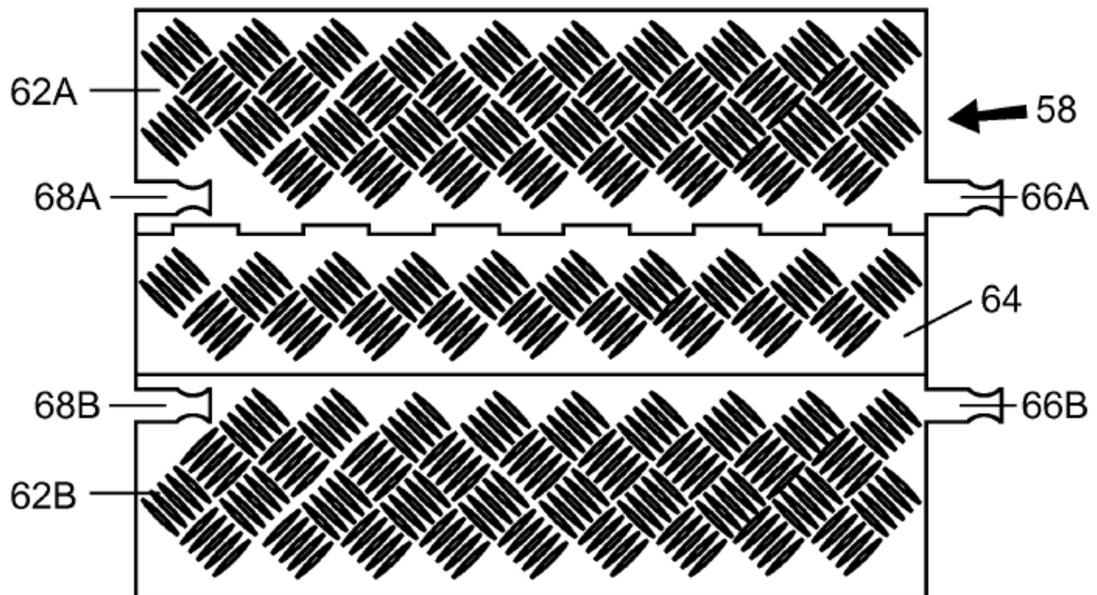


FIGURA 7

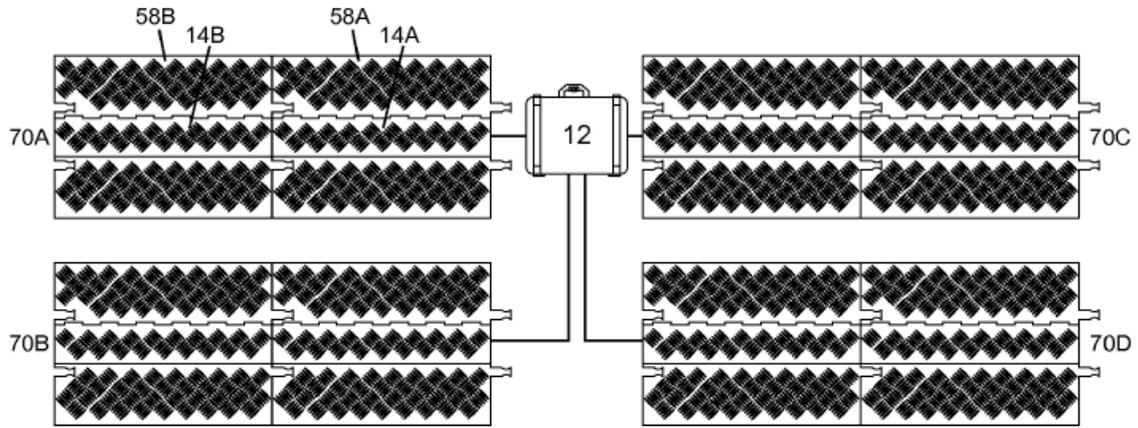


FIGURA 8

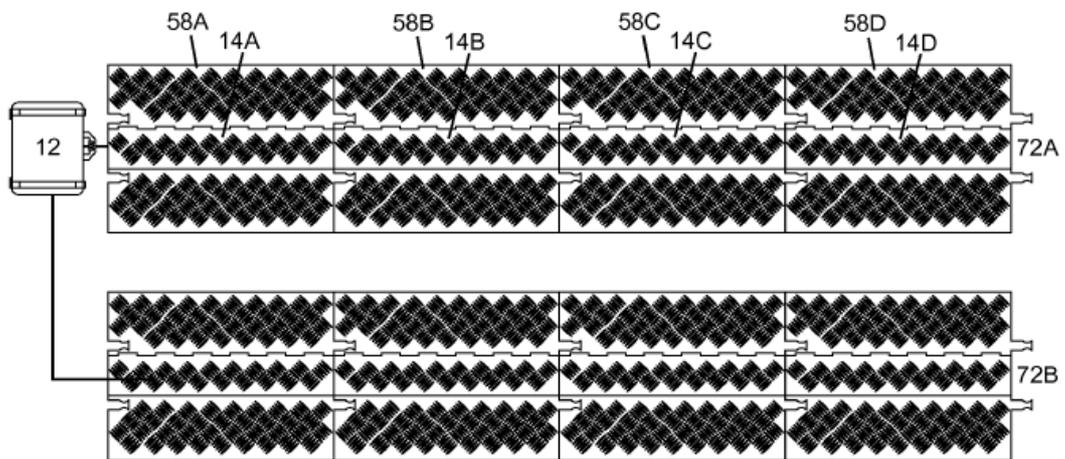


FIGURA 9

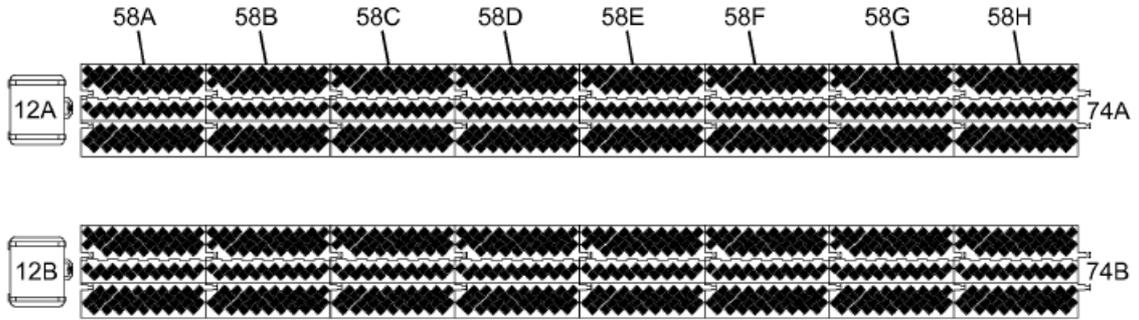


FIGURA 10

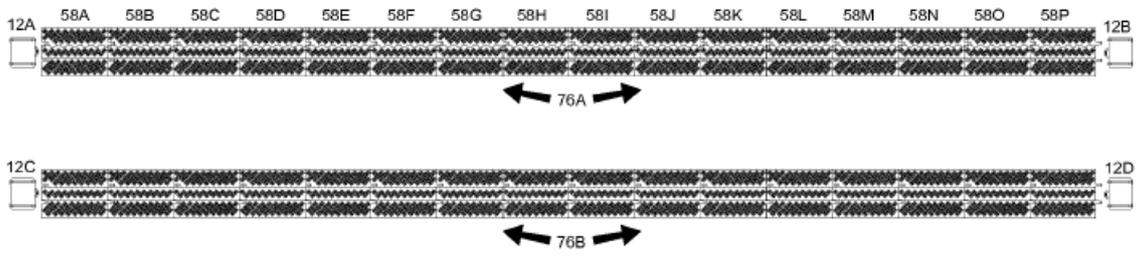


FIGURA 11

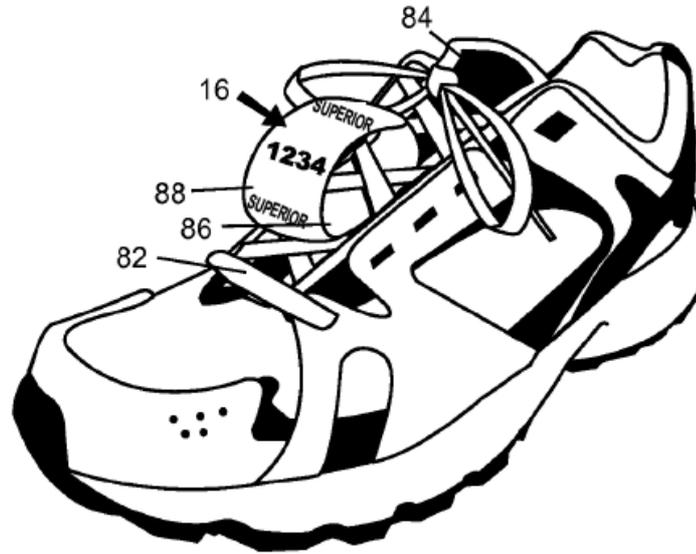


FIGURA 12

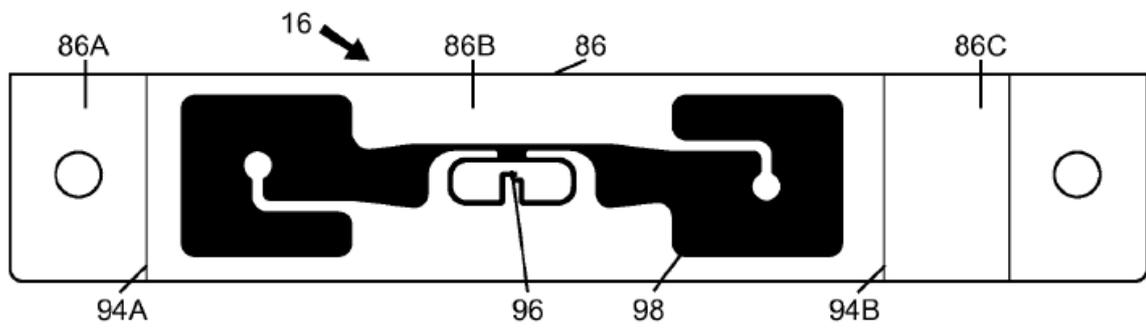


FIGURA 13



FIGURA 14

218A **218B**

CHICAGO CHRONOTRACK
1234 | DOE, JOHN
 32/M

Favor rellene toda la información con un bolígrafo:

NOMBRE _____ EDAD _____

DIRECCIÓN _____

CIUDAD/PROVINCIA _____ C.P. _____

FAVOR MARCAR TODOS LOS PUNTOS QUE CORRESPONDAN

Lentes De Contacto: SÍ NO

¿ALGUNA VEZ HA EXPERIMENTADO?	ALERGIAS	CONDICIONES MÉDICAS	MEDICACIONES
<input type="checkbox"/> Dolor de pecho	<input type="checkbox"/> Medicamentos contra fiebre	<input type="checkbox"/> Infarto, angina	<input type="checkbox"/> Nitroglicerina (u otro)
<input type="checkbox"/> Deshidratación	<input type="checkbox"/> Penicilina	<input type="checkbox"/> Ritmo cardíaco anormal	<input type="checkbox"/> Anti-arrítmicos
<input type="checkbox"/> Calambre muscular	<input type="checkbox"/> Medicamentos de sulfá	<input type="checkbox"/> Marcapasos	<input type="checkbox"/> Bloqueadores beta
<input type="checkbox"/> Agotamiento por calor		<input type="checkbox"/> Alta presión sanguínea	<input type="checkbox"/> Diurético (pastillas a.....)
<input type="checkbox"/> Golpe de calor	ALIMENTOS	<input type="checkbox"/> Diabetes	<input type="checkbox"/> Insulina (o pastillas)
<input type="checkbox"/> Hipoglucemia	<input type="checkbox"/> Nueces	<input type="checkbox"/> Epilepsia/Convulsiones	<input type="checkbox"/> Anti-epilépticos
<input type="checkbox"/> Hipotermia	<input type="checkbox"/> Mariscos	<input type="checkbox"/> Trastorno hemorrágico	<input type="checkbox"/> Anti-coagulantes
<input type="checkbox"/> Hiperventilación	<input type="checkbox"/> Fresas	<input type="checkbox"/> Asma	<input type="checkbox"/> Ventolin
<input type="checkbox"/> Hipertensión	<input type="checkbox"/> MSG	<input type="checkbox"/> Anemia	<input type="checkbox"/> Pastillas de hierro
<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> Picaduras de abejas	<input type="checkbox"/> Infecciones recientes	<input type="checkbox"/> Antibióticos
		<input type="checkbox"/> Embarazo	<input type="checkbox"/> Antihistamínicos
		<input type="checkbox"/> Cirugía reciente	<input type="checkbox"/> _____
			<input type="checkbox"/> _____

Contacto De Emergencia El Día De La Carrera

Familia/Amigo _____ Teléfono _____

DOCTOR _____ Teléfono _____

Si no es de la zona - Nombre del Hotel _____

1234
1234 | DOE, JOHN
 32/M
 CHICAGO CHRONOTRACK
B-TAG

212 **216** **210**

16

FIGURA 15

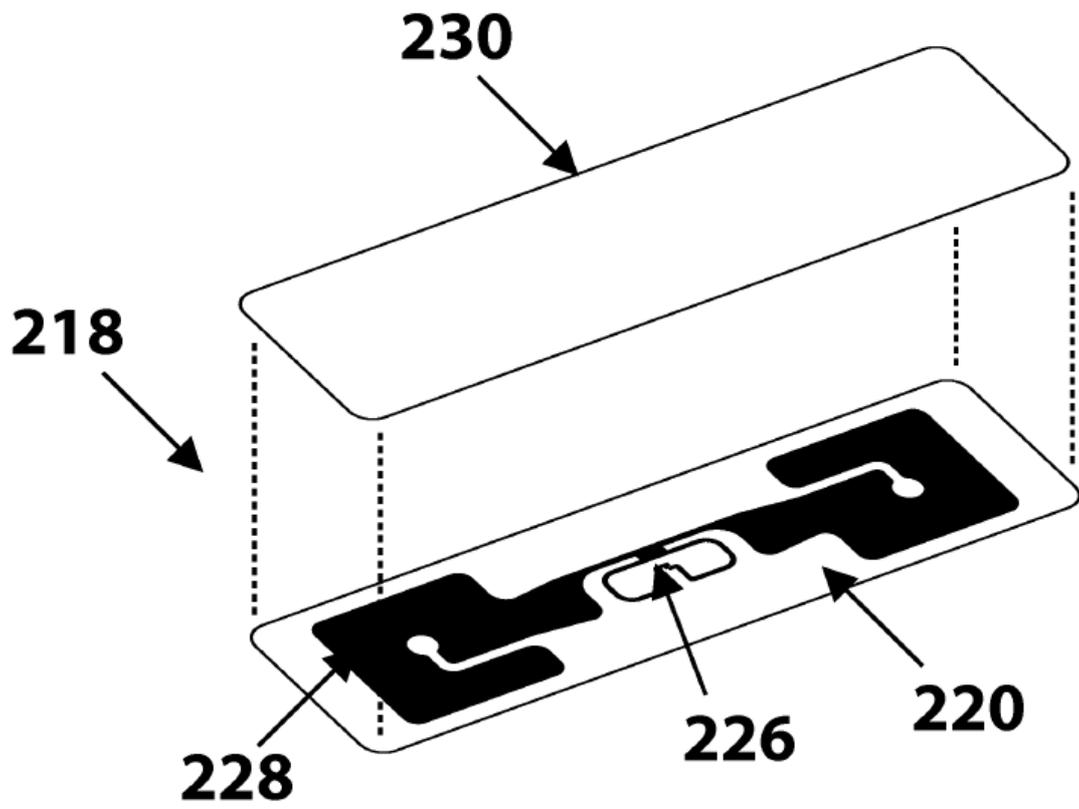


FIGURA 16

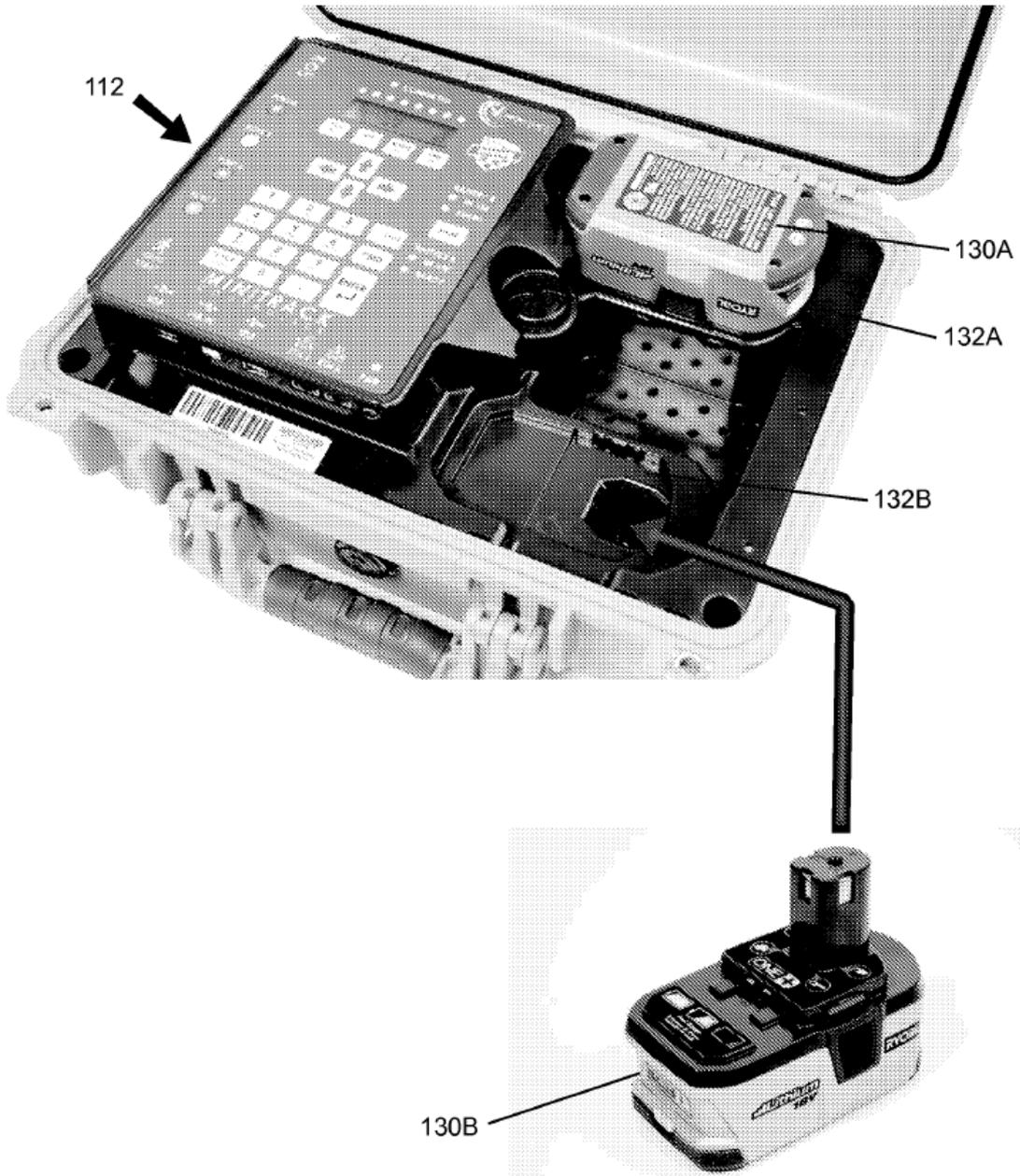


FIGURA 17

